

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平4-301221

(43) 公開日 平成4年(1992)10月23日

(51) IntCl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 1 1 B	7/00	R 9195-5D		
	7/007	9195-5D		
	7/14	8947-5D		
	7/24	B 7215-5D		

審査請求 未請求 請求項の数3(全4頁)

(21) 出願番号 特願平3-89462

(22) 出願日 平成3年(1991)3月28日

(71) 出願人 000004167

日本コロムビア株式会社

東京都港区赤坂4丁目14番14号

(72) 発明者 田中 伸和

神奈川県川崎市川崎区港町5番1号 日本

コロムビア株式会社川崎工場内

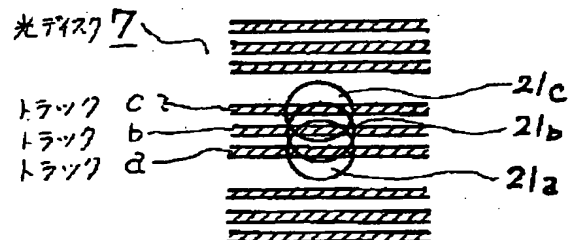
(74) 代理人 弁理士 山口 和美

(54) 【発明の名称】 光記録ディスク及び再生装置

(57) 【要約】

【目的】 ディスクの記録トラックの高密度化。

【構成】 トラックピッチを3本おきにクロストークが発生しない程度まで広くし、3本のトラックを3つのビームによって同時再生し、互いにクロストークキャンセル信号処理をすることにより、光ディスクの記録密度を上げることが可能になるとともに再生速度をも上げる。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 基本となるトラックピッチを1とした場合に3本のトラックごとにトラックピッチが2以上になるように記録されている光ディスク。

【請求項2】 再生時には3つのビームを使用し、対物レンズにより形成される3つのビームスポットのそれぞれが、基本となるトラックピッチをもって並んでいる3本のトラックのそれぞれの上に位置するようにしたことを特徴とする記録再生方式。

【請求項3】 光ディスク上の記録ビットによって回折された後に反射して戻ってきた3つのビームのそれぞれを検出し、3つの信号を演算処理手段によって、クロストーク量をキャンセルし、3つの信号に変換し、3本のトラック上の記録情報を同時に読取ることを特徴とする再生装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、光ディスク上の記録情報をレーザ光を用いて読み出す光ピックアップ装置の記録再生に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 現在、光ディスクの高密度化の研究が各社で行われ、すでに、高密度化のための方法がいろいろ考え出されている。例えば、記録ビットの長さとトラックピッチを小さくし、その記録ビットの再生を可能にする微小なビームスポットを得るため、光源に可視領域の短波長レーザを使用し、対物レンズに開口数の大きなものを使用したり、ビームの一部を遮蔽することにより起こる超解像現象を利用する場合もある。その他にも、光ディスク上に多重記録膜を形成し、波長の違う複数のレーザビームによって読み取るものなどがある。そして、実用段階にはまだ程遠いが、記録密度を飛躍的に大きくすることができるホールバーニング効果を応用した方式も検討されている。

【0003】 ここでは、従来の技術として、本発明に近いと思われる、平成2年春の応用物理学会で発表された「クロストークキャンセラによる光ディスクの倍トラック密度化」を取り上げて説明する。この方式では光ディスクの高密度化のためにランドとグループ共にデータトラックとして使用し、3ビーム光ヘッドと適応型フィルタにより隣接トラックからの再生信号のクロストークを除去する。図5にこの記録再生方式の概念図を示す。光磁気媒体51はランドとグループの幅を同一にし共にデータトラックとする。3ビーム光ヘッド53は隣接3トラックのデータを同時に読出し、サブビーム52a、52cの再生信号によりメインビーム52b中に含まれるクロストーク成分の除去を行い、このクロストーク成分

$$\begin{aligned} SA &= S_a + \alpha S_b \\ SB &= \alpha S_a + S_b + \alpha S_c \\ SC &= \alpha S_b + S_c \end{aligned}$$

2

除去のため、デジタルトランスバーサルフィルタによる適応型クロストークキャンセラ54を用いている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 光ディスクの高密度化を行う場合、その光ディスクを再生する際の情報の転送速度が大きいことが望まれるが、従来例で挙げたクロストークキャンセラ方式の場合には、3ビームを使用しても、再生信号として中央のビームスポット位置の情報しか読み取れず、転送速度が従来と変わらない。本発明は光源及び光ディスクの記録技術を用いて、再生に使用するビームスポットを有効に利用して光ディスクの一層の高密度化を可能にし、その再生速度も大きくできる記録再生方式を提供するものである。

【0005】

【課題を解決するための手段】 本発明は光ディスクの記録ビット列を、基本となるトラックピッチを1とした場合に3本のトラックごとにトラックピッチが2以上になるように記録される。又これを再生するときには光ディスクの記録面上に3つのビームスポットを形成し、3つのビームスポットのそれぞれが、基本となるトラックピッチをもって並んでいる3本のトラックのそれぞれに位置するようにした光ピックアップを具備する。そして、光ディスク上の記録ビットで回折され、反射して戻ってきた3つのビームのそれぞれをフォトダイオード等により強度を検出し、そこで得られた3つの信号を演算処理することによって、クロストーク量をキャンセルした3つの信号に変換し、3本のトラック上に記録された記録情報を同時に読み取る。

【0006】

【作用】 記録密度を上げるためにトラックピッチを狭めていった場合、ビームスポットの大きさが一定だとすれば、再生信号は隣のトラック上の記録ビットの影響を受け、クロストーク信号を含むようになる。しかし、隣接するトラック上の記録ビットのクロストークへの影響の割合があらかじめ分かっているならば、演算処理によってクロストーク量をキャンセルすることが可能である。

【0007】 図1は3つのビームスポットが、基本となるトラックピッチをもって並んでいる3本のトラックのそれぞれに照射しているところを示すものである。隣のトラックからのクロストーク量のトレースしているトラックからの信号に対する隣のトラックからのクロストークの比率を $\alpha$ とすると、トラックa、b、c単独の再生信号をそれぞれ $S_a$ 、 $S_b$ 、 $S_c$ としたとき、ビームスポットA、B、Cによる再生信号 $SA$ 、 $SB$ 、 $SC$ は、トラックa、cのそれぞれ左側、右側はトラックピッチが2倍になっていて片側のクロストークの影響しか受けないので、

- (1)

となる。

\*求めるには、

【0008】SA、SB、SCからSa、Sb、Scを\*

$$S_a = \{ (\alpha^2 - 1) SA + \alpha SB - \alpha^2 SC \} / (2\alpha^2 - 1)$$

$$S_b = (\alpha SA - SB + \alpha SC) / (2\alpha^2 - 1)$$

$$S_c = \{ \alpha^2 SA + \alpha SB + (\alpha^2 - 1) SC \} / (2\alpha^2 - 1)$$

— (2)

とする。また、本発明の方式を使用するとクロストーク量をキャンセルして再生信号を得ることができるので、本方式を使用しない場合に比べ、トラックピッチを半分程度にすることができる。

【0009】

【実施例】本発明による実施例を図を使って説明を行う。図2は、本方式を取り入れた光ピックアップの光学系の概略図を示し、図1は、ビームスポットのトラックとの位置関係を示している。レーザダイオード1を出射したレーザビームはコリメートレンズ2によってコリメート光となり、回折格子3を通過して、±1次回折ビームをつくる。そして、偏光ビームスプリッタ4、1/4波長板5を通過した後反射ミラー8を介し、対物レンズ6によって光ディスク7の記録ビット面上に駆動コイル9によりフォーカス制御して集光され、+1次、0次、-1次の回折ビームにより3つのビームスポット21a、21b、21cが形成される。

【0010】光ディスク7の記録ビットのトラックは、図1で示すように、3本のトラックを単位として、その外側のトラックピッチが2倍になっている。そして、3つのビームスポットは、それぞれ記録ビット22により回折を受けたのち、反射ビームとなって対物レンズ6、反射ミラー8、1/4波長板5を通過し、偏光ビームスプリッタ4により反射され、平凸レンズ10、平凹レンズ11、シリンドリカルレンズ12からなる戻り光学系に入射し、6分割のフォトダイオード13に集光される。

【0011】図3は6分割フォトダイオード13と集光ビームスポット34、35、36を示すものである。フォトダイオード31、32、33によって、+1次、-1次、0次の回折光を検出する。また、トラッキングエラー及びフォーカスエラーは、中央の4分割フォトダイオード33a、33b、33c、33dの4つの信号をもとにそれぞれ、プッシュプル法、非点収差法により検出する。そして、フォトダイオード31、32の信号と4分割フォトダイオード33a～dの和信号をもとに、先に述べた式(2)の信号処理によりその回路の詳細は図示せずクロストークをキャンセルした信号を得る。ただし、光ディスク上での3つのビームスポット21a、21b、21cは、光ディスクの動径方向に並んでいないので、時間的な信号のずれを考慮に入れなければならない。そのため、遅延回路を使用する。本実施例によれば、基本トラックピッチを従来方式の半分の大きさ

にした場合に、光ディスクのトラック数を従来の1.5倍にすることができ、記録密度も1.5倍にすることができる。

10 【0012】

【発明の効果】本発明による光ディスクの記録再生方式を用いれば、再生に使用するレーザの波長、対物レンズの開口数、ビームの強度分布を変えずに、つまりビームスポット径をそのままにして、記録ビットのトラックピッチを狭めても情報の再生が行えるので、光ディスクの一層の高密度化を行えたとともに、3本のトラックデータを同時に読み取るので、光ディスクの回転速度を変えずに情報再生時のデータ検出速度を上げることができる。

20 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のディスクの実施例におけるビームスポットとトラックの位置関係を示す。

【図2】本発明の実施例の光学系の概略を示す。

【図3】本発明の実施例におけるフォトダイオードとビームスポットの関係を示す。

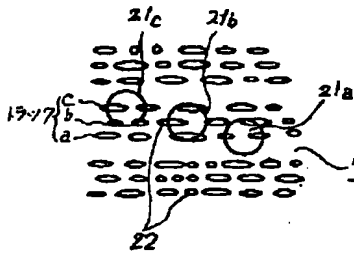
【図4】本発明の信号検出原理を示す。

【図5】従来のクロストークキャンセラ方式の光学系を示す。

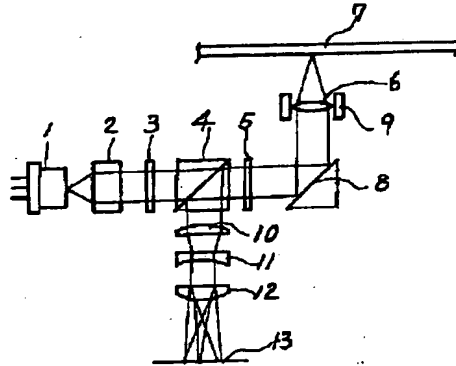
【符号の説明】

1	半導体レーザ
2	コリメートレンズ
3	回折格子
4	偏光ビームスプリッタ
5	1/4波長板
6	対物レンズ
7	光ディスク
8	反射ミラー
9	駆動コイル
10	平凸レンズ
11	平凹レンズ
12	シリンドリカルレンズ
13	6分割フォトダイオード
21, 34~36, 52	ビームスポット
22	記録ビット
31, 32, 33	フォトダイオード
51	光磁気媒体
53	光ヘッド
54	クロストークキャンセラ

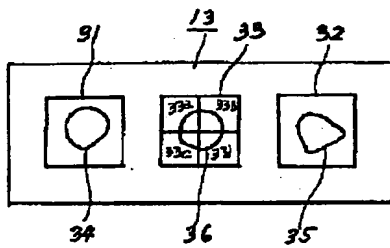
【図1】



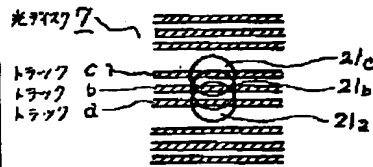
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

